

NOTAS E COMENTÁRIOS

CACAUCULTURA SULBAIANA: EM DIREÇÃO AO ESTABELECIMENTO DE MAPAS DE ISOPRODUTOS PARA ALGUNS TIPOS DE CAPITAL E DE TRABALHO¹

ILMAR HILTON SANTANA FERREIRA e JOÃO PINTO DE SOUZA²

RESUMO - O trabalho objetivou obter mapas de funções de isoprodutos ou isoquantas para pares de fatores capital - trabalho, os primeiros representados por cinco tipos de áreas de cultivos ou da área total das fazendas e os segundos por cinco diferentes categorias de trabalho. O método de obtenção foi caracterizado como sendo 'indutivo', por partir de observações particulares do nível de produção de cacau seco das fazendas e do seu emprego de ditos fatores. Fixado um intervalo de produção como sendo uma 'isoquanta estatística', mediante sucessivas comparações de 'diagramas de dispersão', seriam ajustadas as funções isoprodutos que foram postuladas sob as formas linear e hipérbole retangular. Os resultados obtidos não foram bons, o que se atribui a não ter sido possível jogar com diferentes diagramas de dispersão.

Termos para indexação: cacau, teoria da produção marginalista, isoprodutos, capital, trabalho.

SOUTHERN BAHIA CACAO PLANTING: TOWARDS ISOPRODUCTS MAPPING FOR CERTAIN KINDS OF CAPITAL AND LABOR

ABSTRACT - This paper aimed to obtain isoquanta or isoproducts functions of capital-labor factors. The capital factor was five kinds of farm land areas and the labor was represented by five different categories of labor. The methodology was based on particular observations of the dried cacao production level in the farms and of the employed quantity of capital-labor factors. Therefore, it was a 'inductive' methodology. Fixed a production interval as a 'statistical isoproduct', isoproducts functions of linear or retangular hyperbola specifications would be fit. The obtained results were not good, probably because it was not possible to work with different dispersion diagrams of capital-labor factors.

Index terms: cacao, marginalist theory of production, isoproducts, capital, labor.

PROBLEMA

O estudo marginalista de Teoria da Produção tem nas funções ou curvas de Isoprodutos um poderoso instrumento analítico. Aliás, Garófalo & Carvalho (1976) relacionam como sinônimos 'linha de isoprodutos', 'isoquantas', 'linha de igual produção', 'curva de indiferença da produção', confirmando a expressão de Henderson & Quant (1971), para os quais uma isoquanta é a contraparte, pelo lado da firma,

¹ Recebido em 04 de julho de 1985.
Aceito para publicação em 15 de agosto de 1986.

² M.S. em Economia Rural, Pesquisadores do Centro de Pesquisas de Cacau da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPEC/CEPLAC) - Caixa Postal 205 - CEP: 45600 - Itabuna, BA.

da curva de indiferença do consumidor. Essa categoria analítica do instrumental teórico neoclássico é de muita utilidade no estudo produtivo de qualquer empresa. Ela abre possibilidades de otimizar o processo de produção da empresa em análise, dentro de dado contexto e permite considerações sobre o relacionamento entre dois fatores de produção.

Para a cacauicultura baiana, não se dispunha de qualquer aproximação ao tema. Por conseguinte pareceu adequado — a partir de informações disponíveis do Departamento de Extensão (DEPEX) da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) sobre fazendas produtoras de cacau, suas produções e seus usos concomitantes de alguns tipos de capitais e algumas espécies de trabalho — tentar definir famílias de isoquantas ou mesmo algumas funções isoprodutos isoladas.

MATERIAL E MÉTODO

Os dados empíricos usados no desenvolvimento do trabalho são provenientes de pesquisa realizada em 1978 pela Divisão de Socioeconomia do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) em 19 escritórios locais do DEPEX (Itabuna, Itajuípe, Lomanto Júnior, Coaraci, Uruçuca, Ubaitaba, Gandu, Ipiaú, Ubatã, Ibirapitanga, Ibirataia, Buerarema, Arataca, Camacã, Santa Luzia, Pau Brasil, Belmonte, Canavieiras, Ilhéus), a partir de registros efetivados pelo Programa de Extensão Rural, a nível de estabelecimento. Foram levantadas informações sobre 3.545 fazendas. Em realidade, nem todas as fazendas dispunham de todo o elenco de informações levantado. Em conseqüência, processaram-se informes com menor número de observações. As variáveis cujos registros se levantaram foram produção de cacau seco, na unidade tradicionalmente usada na região, a arroba, área total da fazenda, área de cacauais, área de cacauais em produção, área de pastos e de matas, estoques de mão-de-obra disponível, segundo as categorias 'total de trabalhadores', 'administradores', 'total de homem', 'total de mulheres', 'total de menores'.

Foram feitas transformações em algumas variáveis, de modo a ajustá-las aos fins do trabalho. Assim, o número de trabalhadores das diversas espécies, foi transformado em número de 'jornadas', pela consideração de um ano de 300 dias.

Para alcançar os objetivos colimados, considerou-se a terra como capital, embora tendo-se presente que ela não se constitui num bem que represente 'esforço acumulado', mas que também é um indispensável fator fixo de produção (no curto prazo), para o atual estado das artes agrícolas.

Nestas condições, foi possível contrapor as cinco seguintes espécies de capitais 'área total de fazenda', 'área de cacau em produção mais em desenvolvimento' ou 'área de cacau', 'área de cacau em produção', 'área de cacau, mais área de pastos, mais a área de matas' aos seguintes cinco tipos de trabalhos: 'jornadas de administradores', 'jornadas de operários (homens)', 'jornadas de mulheres', 'jornadas de menores, 'jornadas de todos os trabalhadores'.

Um dos métodos de obtenção das funções de isoprodutos é o que se poderia chamar de 'dedutivo': parte-se de dada função de produção (ou superfície de

produção), tomam-se como variáveis os dois fatores que se deseja analisar, fazendo-se as demais variáveis explicativas do modelo como constantes (são cortes procedidos na hiper-superfície de produção), fixa-se um nível de produção — que caracteriza a isoquanta — e assim se explicita a relação funcional entre um fator variável e o outro.

O método usado neste trabalho poderia ser chamado com alguma propriedade de 'indutivo'. É o que ele desconhece a função ou hipersuperfície de produção. O método utilizado parte da postulação do que se chamaria 'um nível de produção estatístico', isto é, de um intervalo de quantidade produzida que seria a quantidade constante de produção da isoquanta estatística. No exemplo concreto, uma isoquanta seria aquela em que a produção iria até 10 arrobas de cacau seco; outra seria aquela com os limites entre mais de 10 arrobas e até 50 arrobas (10 @ ; 50 @]. Uma outra isoproducto poderia ser caracterizada por um nível de produção acima de 1.000 arrobas.

Nestas condições, a tarefa de obtenção das funções buscadas começa com o diagrama de dispersão para cada isoproducto estatístico, para uma dada dupla de fatores de produção. Por tentativas, fazendo variar o intervalo de produção das isoquantas, e tendo como maneira de escolha a observação dos diagramas de dispersão, definem-se quais os melhores limites para cada isoproducto. Feita a eleição dos níveis de produção, escolhido o diagrama de dispersão, que poderia ser algo parecido com o apresentado na Figura 1, a etapa seguinte será o ajustamento das funções de isoproductos ou isoquantas aos pontos observados.

Tentar-se-ão ajustar duas diferentes especificações aos dados dos diagramas de dispersão:

um modelo linear

$$K_i = a + bL_j + e \quad (1)$$

onde K_i será um tipo de capital, L_j uma espécie de trabalho, 'a' e 'b', coeficientes de regressão a obter e 'e', o termo erro. O coeficiente 'b' deve ser necessariamente negativo. Esta especificação pressupõe, conforme Cohen & Cyert (1975), um dos casos extremos de substitutibilidade entre os fatores. De fato, sendo a isoquanta linear, com inclinação negativa, decorre daí que há completa substitutibilidade entre os fatores (como, por exemplo, na fabricação de certos fios elétricos onde é indiferente o emprego de alumínio e cobre). O outro caso extremo é aquele em que não há substitutibilidade entre os fatores. Em outras palavras, não é possível conservar o mesmo nível de produção de um dado processo produtivo, procedendo-se a substituição de certa quantidade de um fator de produção por outra quantidade de outro fator. Neste outro caso extremo as isoquantas são ortogonais entre si, com os vértices dos ângulos formados compondo a linha do processo de produção.

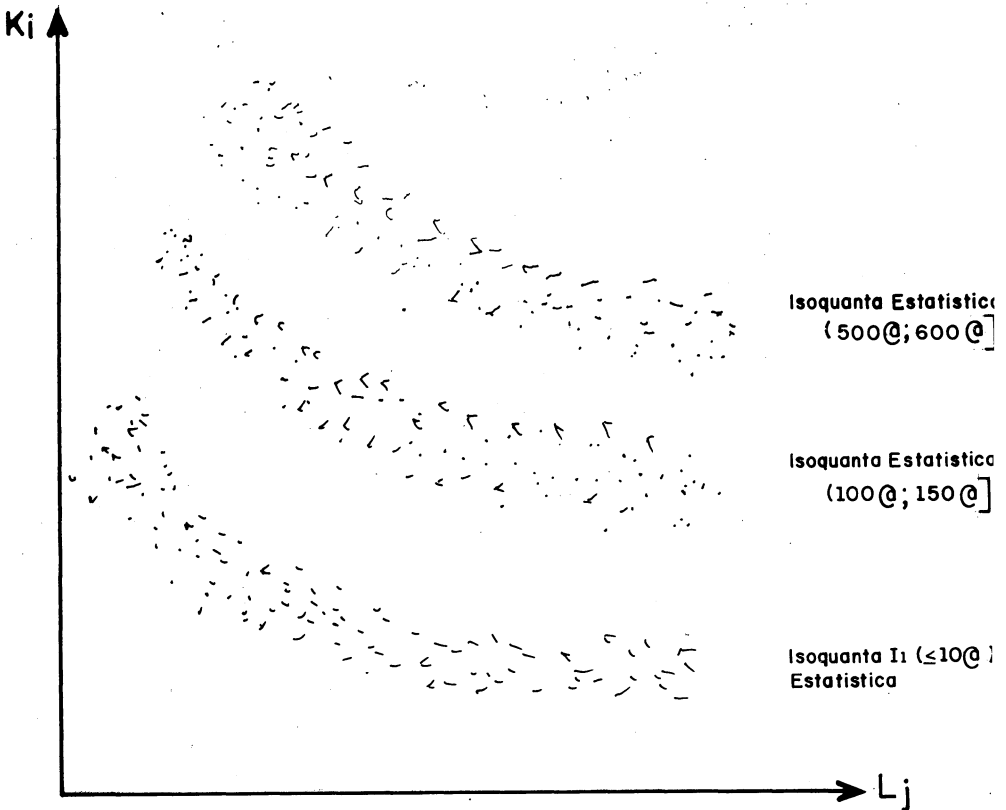


FIG. 1. Diagrama de dispersão esperado para três funções Isoprodutos com limites hipotéticos dados, para um fator genérico de Capital (K_i) e outros de trabalho (L_j).

A outra especificação a ser usada é referente a um caso intermediário entre esses dois extremos. Trata-se do modelo hiperbólico retangular:

$$K_i = a + bL_j^{-1} + e \quad (2)$$

usada, por exemplo, por Ferreira (1980), com outros fins e onde os símbolos tem o mesmo valor do modelo precedente, sendo que aqui o coeficiente de regressão 'b' deve ter o sinal positivo..

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados se mostraram um tanto prejudicados porque não se contou com a possibilidade de se desenhar sucessivos diagramas de dispersão no espaço bi-dimensional fator — fator, não sendo pois possível escolher os melhores limites para cada isoquanta.

Além disso, o único diagrama feito para cada isoquanta não apresentava suficiente precisão. Com tais limitações explicitadas, apresentam-se os melhores resultados obtidos (Tabela 1). Entre os resultados coerentes com a teoria, estão os quatro modelos ajustados para a especificação linear e os quatro para a especificação hipérbole retangular, figurantes no quadro em análise. Podem-se verificar que as isoquantas lineares estão com inclinação negativa (coeficiente angular negativo), conforme o esperado. Entretanto, os modelos não se mostraram significativos pelo teste de 'F', e nem, pelo teste 't' de Student, o coeficiente angular se mostrou diferente de zero, ao menos até o nível de 5% de probabilidade. Além disso, é muito baixo o poder explicativo dos modelos, com coeficientes de determinação ajustados até negativos.

Comentário similar se pode fazer para os modelos hiperbólicos retangulares. Os quatro mostram o coeficiente de regressão do regressor trabalho com sinal positivo, o que dá a forma esperada da isoproducto. No entanto as restrições são iguais às verificadas nos modelos lineares. É de observar-se aue todos esses casos ocorreram na isoquanta estatística de nível de produção entre 50 e 100 arrobas de cacau seco, com um total de 154 estabelecimentos rurais levantados. Para as isoquantas lineares, foram comparadas o capital 'áreas de cacau em produção' (ou safreiro), com quatro diferentes tipos de trabalho. Para as hiperbólicas, usaram-se 'área de cacau' (safreiro e em desenvolvimento) e 'áreas de cacau em produção' (safreiro) contra 'jornadas de mulheres' e 'jornadas de menores'. Nestas condições fica impossibilitada a comparação entre os interceptos das funções que poderiam dar mais uma prova de coerência aos modelos ajustados.

A reduzida explicatividade dos modelos poderia ser explicada pela escolha inadequada dos limites inferior e superior de produção da isoquanta estatística, procedida com as dificuldades já expostas, isto é, com gráfico de dispersão impreciso e também único para cada par de fatores — não se fazendo as tentativas previstas em 'Material e Método'.

A obtenção de funções isoquantas com sinal de coeficientes de regressão ao contrário do que se esperava (veja Tabela 2), leva também a se levantar a hipótese de haver ocorrido transformações indevidas dos dados que, infelizmente, não foram constatáveis.

TABELA 1. Funções isoprodutos obtidas que se mostraram mais próximas do esperado.

Nº	Estrato Isoquanta @	Nº de Observa- ções	Variáveis	Equação de Regressão	F	\bar{R}^2 Ajustado	D.W
1.	(50,100]	174	$\begin{cases} K_i = \text{Área de Cacau em Produção (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de todos trabalhadores (jornada)} \end{cases}$	$K_i = 41,78 - 0,0014 L_j + e$ ($t = -0,64770$) NS	0,41951 NS	0,003	2,075
2.	(50,100]	174	$\begin{cases} K_i = \text{Área de Cacau em Produção (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Operários (H.D.)} \end{cases}$	$K_i = 40,39 - 0,00072 L_j + e$ ($t = -0,21432$) NS	0,04593 NS	-0,006	2,070
3.	(50,100]	174	$\begin{cases} K_i = \text{Área de Cacau em Produção (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de mulheres (M.D)} \end{cases}$	$K_i = 43,14 - 0,01177 L_j + e$ ($t = -1,89156$) NS	3,57800 NS	0,01	2,091
4.	(50,100]	174	$\begin{cases} K_i = \text{Área de Cacau em Produção (ha)} \\ L_j = \text{Jornadas de Menores} \end{cases}$	$K_i = 40,05 - 0,00069 L_j + e$ ($t = -0,10176$) NS	0,01035 NS	-0,00575	2,067
1.	(50,100]	174	$\begin{cases} K_i = \text{Área de Cacau (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Mulheres (M.D)} \end{cases}$	$K_i = 72,77 + 0,03363 L_j^{-1} + e$ ($t = 0,03646$) NS	0,00133 NS	-0,00561	2,077
2.	(50,100]	174	$\begin{cases} K_i = \text{Área de Cacau (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Menores} \end{cases}$	$K_i = 71,95 + 0,13225 L_j^{-1} + e$ ($t = 0,12778$) NS	0,01633 NS	-0,00572	2,079
3.	(50,100]	174	$\begin{cases} K_i = \text{Área de Cacau em Produção (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Mulheres (M.D.)} \end{cases}$	$K_i = 34,32 + 1,08297 L_j^{-1} + e$ ($t = 2,04490$)*	4,18161*	0,02	2,083
4.	(50,100]	174	$\begin{cases} K_i = \text{Área de Cacau em Produção (ha)} \\ L_j = \text{Jornadas de Menores} \end{cases}$	$K_i = 37,19 + 0,36703 L_j^{-1} + e$ ($t = 0,61093$) NS	0,37323 NS	-0,00364	2,079

Fonte: DISEC/CEPEC (Divisão de Socioeconomia do Centro de Pesquisas do Cacau).

NS: Não significativo até o nível de 5% de probabilidade.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2. Funções isoprodutos obtidas que não preencheram as necessidades dos modelos hiperbólicos retangulares.

Nº	Estrato Isoquantas	Nº de Observações	Variáveis	Equação de Regressão	F	\bar{R}^2 Ajustado	D.W.
1.	< 10	15	$\left\{ \begin{array}{l} K_i = \text{Área total (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de mulher (M,D)} \end{array} \right.$	$K_i = 1414,90 - 500746,91L_j^{-1} + e$ ($t = -2,57932$)*	6,65288**	0,29	2,467
2.	< 10	15	$\left\{ \begin{array}{l} K_i = \text{Área em Produção (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Mulher (M,D)} \end{array} \right.$	$K_i = 1277,03 - 458699,63L_j^{-1} + e$ ($t = -2,61125$)*	6,81860*	0,29	2,628
3.	(10,50]	49	$\left\{ \begin{array}{l} K_i = \text{Área de Cacau + pastos (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Mulher (M,D)} \end{array} \right.$	$K_i = 172,29 - 29162,44L_j^{-1} + e$ ($t = -2,56677$)*	6,58832*	0,10	2,051
4.	(50,100]	90	$\left\{ \begin{array}{l} K_i = \text{Área total (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Mulher (M,D)} \end{array} \right.$	$K_i = 1270,11 - 312623,16L_j^{-1} + e$ ($t = -4,03039$)**	12,24401**	0,15	2,159
5.	(50,100]	90	$\left\{ \begin{array}{l} K_i = \text{Área de Cacau + pastos +} \\ \text{mata (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Mulher (M,D)} \end{array} \right.$	$K_i = 920,69 - 240863,07L_j^{-1} + e$ ($t = -3,53118$)**	12,46922**	0,11	2,08
6.	(100,300]	280	$\left\{ \begin{array}{l} K_i = \text{Área de Cacau (ha)} \\ \text{(produção + desenvolvimento)} \\ L_j = \text{Mulher, jornada de (M,D)} \end{array} \right.$	$K_i = 174,45 - 24057,43L_j^{-1} + e$ ($t = -5,77144$)**	33,30951**	0,10	1,83
7.	(300,600]	340	$\left\{ \begin{array}{l} K_i = \text{Área total (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Mulher (M,D)} \end{array} \right.$	$K_i = 726,35 - 107962,03L_j^{-1} + e$ ($t = -4,45851$)**	19,87832**	0,05	2,103
8.	(600,1000]	311	$\left\{ \begin{array}{l} K_i = \text{Área total} \\ L_j = \text{Jornada de mulher (M,D)} \end{array} \right.$	$K_i = 1074,56 - 178299,54L_j^{-1} + e$ ($t = -3,78491$)**	14,32551**	0,04	2,04
9.	> 1000	1 035	$\left\{ \begin{array}{l} K_i = \text{Área Total (ha)} \\ L_j = \text{Jornada de Mulher (M,D)} \end{array} \right.$	$K_i = 2220,60 - 481523,66L_j^{-1} + e$ ($t = -9,80575$)**	96,15283**	0,08	1,655

Fonte: DISEC/CEPEC (Divisão de Socioeconomia do Centro de Pesquisas do Cacau).

* = Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** = Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

SUGESTÕES

As sugestões que decorrem das constatações do trabalho são ligadas -a necessidade de se repetir sua execução, desde que se disponha de recursos para tanto; principalmente que se possa contar com os serviços de um *plotter*, para que se possa traçar com precisão tantos diagramas de dispersão dos pontos observados no espaço fator-fator, quantos necessários para se chegar à forma estatisticamente ideal das isoprodutos. Outra alternativa de trabalho seria mudar os tipos de fatores de produção.

REFERÊNCIAS

- COHEN, K. J. & CYERT, R. M. **Theory of the firm - resource allocation in a market economy.** Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 1976. 524p.
- FERREIRA, H. I.S. **A expansão da cacauicultura e o mercado de trabalho agrícola na Região Cacaueira.** Viçosa, MG, Imprensa Universitária, 1980. 65p. (Tese M.S.).
- GARÓFALO, G. L. & CARVALHO, L. C. P. de . **Microeconomia - 2 teoria da firma e análise da oferta.** São Paulo, Atlas, 1976. 236p.
- HENDERSON, J. M. & QUANDT, R. E. **Microeconomic theory: a mathematical approach.** Tokio, McGraw, 1971. 431p.